

P. 7

# **SURFACE HARDENING TREATMENT OF SOFT MAGNETIC PRECISION PARTS**

**Publication number:** JP62133079

**Publication date:** 1987-06-16

**Inventor:** ITO HITOSHI; SUGA KIYOMITSU; YONEZAWA KEIICHI

**Applicant:** SEIKOSHA KK

**Classification:**

**- International:** **B41J2/235; C23C18/18; C23C18/32; B41J2/235; C23C18/18; C23C18/31; (IPC1-7): B41J3/10; C23C18/18**

**- European:** C23C18/18

**Application number:** JP19850271990 19851203

**Priority number(s):** JP19850271990 19851203

**Report a data error here**

## **Abstract of JP62133079**

**PURPOSE:**To improve the wear resistance of a material to be treated without losing the magnetic characteristics by subjecting the material to annealing in vacuum, specified pretreatment for plating and electroless chemical Co-P plating. **CONSTITUTION:**Precision parts made of soft magnetic silicon steel are annealed in vacuum so as to obtain desired magnetic characteristics and to prevent the formation of oxide films on the surfaces. The parts are pretreated by degreasing with an org. solvent, degreasing with alkali, pickling and treatment for removing silicon oxide with a mixed acid-inhibitor soln. The parts are then subjected to electroless chemical Co-P plating.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(11) Publication Number: S62-133079

(43) Date of Publication of Application: June 16, 1987

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

C 23 C 18/18

5 B 41 J 3/10

(21) Application Number: S60-271990

(22) Application Date: December 3, 1985

(71) Applicant: Seikosha Co., Ltd.

(72) Inventor: ITO Hitoshi

10 (72) Inventor: SUGA Kiyomitsu

(72) Inventor: YONEZAWA Keiichi

---

### Description

15 1. Title of the Invention

METHOD OF SURFACE HARDENING TREATMENT OF SOFT MAGNETIC  
PRECISION PARTS

2. Claims

- 20 A method of a surface hardening treatment of a soft  
magnetic precision part comprising the steps of  
annealing precision parts made of soft magnetic silicon  
steel in vacuum,  
pretreating the parts by degreasing with an organic  
25 solvent, degreasing with alkali, pickling and treatment for  
removing silicon oxide with a mixed acid-inhibitor solution,  
and  
subjecting the parts to electroless chemical

30 3. Detailed Description of the Invention

[Field of Industrial Application]

- The present invention relates to a method of a surface  
hardening treatment of precision parts, which constitute a  
magnetic circuit and require wear resistance, such as an  
35 armature or a yoke used in a printing drive section of a printer.

[Prior Art]

Conventionally, the precision parts requiring soft magnetic characteristics such as an armature and a yoke used in a printing drive section of a printer are coated with nickel  
5 plating, zinc plating, chrome plating or electroless nickel-phosphorus plating for imparting a rust preventing property and wear resistance to the surfaces of electromagnetic soft-iron, silicon steel or the like.

[Problems to be Solved by the Invention]

10 In the above-mentioned conventional examples, nickel plating and zinc plating have a surface hardness of about HV 400 and have a problem with wear resistance. Chrome plating has a surface hardness of about HV 300 and is advantageous in terms of durability, but this is electric plating, a covering  
15 power of plating to the part is uneven, and this plating is not suitable for mass production. Since the surface hardness in the case of electroless nickel-phosphorus plating is also as low as HV 400 or less, there is a problem with wear resistance. In addition, if the parts are heat treated at around 400°C after  
20 the electroless nickel-phosphorus plating, the surface hardness is increased to about HV 800, but the part cannot be employed because deterioration of the intrinsic magnetic characteristics is caused in the part material in this case.

[Means for Solving the Problems]

25 The present invention has been made to solve these problems in conventional examples, and pertains to a method of a surface hardening treatment in which, first, silicon steel members are annealed in vacuum to obtain magnetic characteristics and to prevent the formation of oxide films on  
30 the surfaces, and then pretreated by degreasing with an organic solvent, degreasing with alkali, pickling and treatment for removing silicon oxide with a mixed acid-inhibitor solution, and thereafter, the members are subjected to electroless chemical cobalt-phosphorus plating, and thereby the wear  
35 resistance of a material to be treated is improved without

losing the magnetic characteristics.

[Examples]

5 First, 3% silicon steel is used as a material and formed into a predetermined part configuration. This silicon steel has excellent magnetic characteristics but it is a material that is likely to form an oxide film ( $\text{SiO}_2$ ) because of an active surface.

10 In the treatment method according to the present invention, as the first step, the silicon steel is annealed at  $850^\circ\text{C}$  for 1 hour in vacuum to obtain the intrinsic magnetic characteristics of the silicon steel and to prevent the formation of oxide films on the surface of the silicon steel. In this case, in an atmosphere of non-oxidation,  $\text{N}_2$  or Ar, other than a vacuum atmosphere, the surface of the silicon steel is  
15 apparently finished gloriously, but an adhesion property after final plating finish is insufficient and heat treatment in a vacuum atmosphere is required.

As the second step, the following pretreatment steps are performed in prior to electroless cobalt plating.

20 (1) As degreasing, the silicon steel is treated with an organic solvent primarily to remove a mineral oil. 1,1,1-trichloroethane, for example, is used as an organic solvent and the silicon steel is immersed in the organic solvent for about 3 minutes with an ultrasonic vibration being applied  
25 to the solvent.

(2) Next, as second degreasing, the silicon steel is immersed in a mixed alkali-surfactant solution, for example, a commercially available alkali degreasing agent such as o-sodium silicate, for about 3 minutes while oscillating the  
30 silicon steel to be treated primarily to remove an animal oil and a vegetable oil.

(3) Next, the silicon steel is immersed in a 7% aqueous hydrochloric acid solution for about 10 to 30 seconds while oscillating the silicon steel to be treated primarily to remove  
35 iron oxide.

(4) Furthermore, the silicon steel is immersed in a diluent of a mixed acid-inhibitor solution, predominantly composed of a fluorine compound, for 10 to 30 seconds while oscillating the silicon steel to be treated primarily to remove silicon oxide.

After the above-mentioned pretreatments (1) to (4), finally, the silicon steel is immersed in a solution of electroless cobalt plating, containing sodium hypophosphite as a reducing agent, to deposit about 10 to 20  $\mu\text{m}$  of electroless chemical cobalt plating in which about 4 to 6% of phosphorus is added to cobalt to enhance the durability of the silicon steel to be treated. When a thickness of deposit is less than 10  $\mu\text{m}$ , adequate durability cannot be obtained, and when the thickness is more than 20  $\mu\text{m}$ , there is a problem from the viewpoint of mass productivity.

The chemical cobalt-phosphorus plating of the resulting material to be treated undergone the above steps has a surface hardness of HV 400 to 500 and this surface hardness is close to that of conventional nickel plating, but since it preserves a lubricating property, it is suitable for precision parts requiring wear resistance.

Using an impact dot printer in which the treatment method of the present invention is applied to a yoke of a printing mechanism, this printer was compared with a printer in which a silicon steel coated with conventional nickel plating is used. The durability of the printer based on the present invention was outstandingly brought up to about two hundred millions of characters compared with about thirty millions of characters in the printer based on conventional plating.

[Effects of the Invention]

In accordance with the present invention, it is possible to impart the surface hardness and the lubricating property to the soft magnetic precision parts while maintaining magnetic characteristics and to improve the durability of the soft magnetic precision parts.

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-133079

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>C 23 C 18/18  
B 41 J 3/10

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

7128-4K  
A-7612-2C

④ 公開 昭和62年(1987)6月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全2頁)

⑭ 発明の名称 軟磁性精密部品の表面硬化処理方法

⑮ 特 願 昭60-271990

⑯ 出 願 昭60(1985)12月3日

⑰ 発 明 者	伊 藤 均	東京都墨田区太平4丁目1番1号	株式会社精工舎内
⑰ 発 明 者	須 賀 清 光	東京都墨田区太平4丁目1番1号	株式会社精工舎内
⑰ 発 明 者	米 沢 恵 一	東京都墨田区太平4丁目1番1号	株式会社精工舎内
⑰ 出 願 人	株 式 会 社 精 工 舎	東京都中央区京橋2丁目6番21号	
⑰ 代 理 人	弁 理 士 最 上 務	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発 明 の 名 称

軟磁性精密部品の表面硬化処理方法

## 2. 特 許 請 求 の 範 囲

軟磁性ケイ素鋼よりなる精密部品に対し、  
真空中で焼鈍する工程と、

メッキの前処理として、有機溶剤による脱脂処理、  
アルカリによる脱脂処理、酸洗い処理、さらに酸と  
インヒビターの混合液によるシリコン酸化物除去処理を  
順次施す工程と、

コバルト・リン系無電解化学メッキを施す工程とを含む  
軟磁性精密部品の表面硬化処理方法。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、プリンターの印字駆動部に使用される  
アーマチュアやヨークのように、磁気回路を構成すると  
ともに耐摩耗性が要求される精密部品の表面硬化処理  
方法に関するものである。

〔従来の技術〕

従来において、軟磁特性が要求される精密部品、

たとえばプリンターの印字駆動部のアーマチュア、  
ヨーク等には、氈磁軟鉄、ケイ素鋼等の表面に防錆  
および耐摩耗性を付与する目的でNiメッキ、Znメッキ、  
Crメッキ、Ni-P無電解メッキなどがほどこされている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来例において、Niメッキ、Znメッキは表面硬度が  
HV400程度であり耐摩耗性で問題がある。Crメッキは  
HV800程度であり耐久性は有利であるが電気メッキの  
ため部品へのメッキの付き回りにムラがあり、量産上  
不適当である。Ni-Pメッキでも耐摩耗性がHV400以下  
と低いので問題である。なおNi-Pメッキ後400℃前後  
で熱処理を行なうとHV800程度に向上するが、その  
場合材料本来の磁気特性に劣化が生じるため使用す  
ることができない。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明はこうした従来例における問題点を解決す  
るためのものであり、ケイ素鋼部材に対し、まず、  
磁気特性を得る目的、および表面の酸化膜

の形成防止を兼ねて真空中において焼鈍し、ついでメッキのための前処理として、有機溶剤による脱脂処理、アルカリによる脱脂処理、酸洗い処理、さらに酸とインヒビターの混合液によるシリコン酸化物除去処理を施した後、コバルト・リン系無電解化学メッキを施すことにより、被処理材の磁性特性を損なうことなく、耐摩耗性の向上した表面硬化処理をするものである。

#### 〔実施例〕

まず素材として3%ケイ素鋼を用い、所定の部品形状に加工しておく。このケイ素鋼は磁気特性はすぐれているが、表面が活性のため酸化膜( $SiO_2$ )を形成しやすい材料である。

本発明による処理法は、第一ステップとして、ケイ素鋼本来の磁気特性を得る目的とともにケイ素鋼表面に酸化膜の形成防止を兼ねて、真空中において850℃、1時間の焼鈍をおこなう。この場合、真空雰囲気以外の $N_2$ 、Ar等の無酸化雰囲気では表面見かけ上光輝に仕上がるが、最終的なメッキ仕上り後の密着性が不十分であり、真空

処理物の耐久性を上げる目的で、ジ亜リン酸ソーダ還元剤としたコバルト無電解メッキ液中に浸漬して、コバルトに4~6%程度のリンを添加した無電解化学C o メッキを10~20 $\mu m$ 程度付着させる。10 $\mu m$ 未満では十分な耐久性を得ることはできず、20 $\mu m$ を超えると量産性の点から問題がある。

以上の工程を経て得られた被処理材はC o - P系の化学メッキの表面硬度はHV400~500であり、従来のNiメッキに近いものであるが、潤滑性が保存されているため、耐摩耗性が必要とされる精密部品に適したものである。

インパクト型ドットブリタの印字機構のヨークに本発明の処理を施したものを用いて、従来のNiメッキのものを使ったブリタと印字回数を比較すると、従来のものでは3000万字程度の耐久性であったのに対し、本発明のものでは約2億字と耐久性が飛躍的に向上した。

#### 〔発明の効果〕

この発明によれば、軟磁性精密部品に対し、磁

雰囲気による熱処理が必要とされる。

第二のステップとして、無電解C o メッキの前処理として次の工程の処理をする。

(1) 脱脂処理として、主に鉱物油の除去を目的として有機溶剤による処理をする。有機溶剤として、例えば1-1-1トリクロルエタンの液中に超音波をかけて約3分間浸漬する。

(2) ついで第二の脱脂処理として、主に動、植物油の除去を目的として、アルカリと表面活性剤の混合液、たとえばオルソケイ酸ソーダのような市販のアルカリ脱脂剤で、被処理材を揺動しながら約3分間液中に浸漬する。

(3) つぎに主に鉄の酸化物の除去を目的として、7%の塩酸水溶液中で約10~30秒被処理材を揺動しながら浸漬する。

(4) さらに主にシリコンの酸化物の除去を目的として、フッ素化合物を主成分とした、酸とインヒビターの混合液の希釈液中に被処理物を揺動しながら10~30秒間浸漬する。

上記(1)~(4)の前処理を施した後、最後に被

性特性を保ちながら、表面硬度とともに潤滑性をも付与することができ、耐久性を向上させることができる。

以 上

特 許 出 願 人 株式会社精工舎  
代 理 人 弁 理 士 最 上 務  
(他 1 名)